

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-73049

(43)公開日 平成9年(1997)3月18日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

G 0 2 B 27/22

H 0 4 N 13/04

識別記号

庁内整理番号

F I

G 0 2 B 27/22

H 0 4 N 13/04

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数25 F D (全 21 頁)

(21)出願番号 特願平8-115718

(22)出願日 平成8年(1996)4月12日

(31)優先権主張番号 特願平7-188670

(32)優先日 平7(1995)6月29日

(33)優先権主張国 日本(J P)

(71)出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 猪口 和隆

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

(72)発明者 谷口 尚郷

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

(72)発明者 星 宏明

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

(74)代理人 弁理士 高梨 幸雄

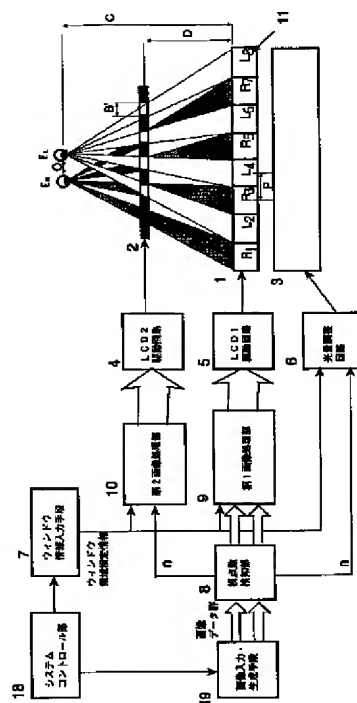
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 画像表示方法及びそれを用いた画像表示装置

(57)【要約】

【課題】3次元部分画像と2次元部分画像が混在する表示を行う際に各部分画像の明るさを略一定とする、或は3次元画像表示と2次元画像表示を切り換えた際に画面の明るさ範囲が変化しない画像表示方法及びそれを用いた画像表示装置を得ること。

【解決手段】 画像表示手段に2次元画像及び3次元画像を夫々2次元部分画像及び3次元部分画像として混在表示し、光指向性制御手段の該3次元部分画像に対応する領域に部分パララックス・バリアを形成し、該3次元部分画像からの光束を該部分パララックス・バリアを通過させることにより該光束を所定位置に導いて観察者に該3次元部分画像を立体視させる際、該観測者が視認する各部分画像の明るさを光量調整手段により視点数に応じて制御する。



**【特許請求の範囲】**

【請求項1】 一視点からの画像を2次元画像とし、複数の視点からの複数の視差画像の各々を複数のストライプ画素に分割して該複数のストライプ画素を所定の順序で配列して合成したストライプ画像を3次元画像として、

画像表示手段に2次元画像及び3次元画像を夫々2次元部分画像及び3次元部分画像として混在表示或は視点数の異なる複数の3次元画像を夫々3次元部分画像として混在表示し、光指向性制御手段の該3次元部分画像に対応する領域にストライプ状の光透過部及び光遮光部を交互に設けた部分パララックス・バリアを形成し、該3次元部分画像からの光束を該部分パララックス・バリアを通過させることにより該光束を所定位置に導いて観察者に該3次元部分画像を立体視させる際、該観測者が視認する各部分画像の明るさを光量調整手段により視点数に応じて制御することを特徴とする画像表示方法。

【請求項2】 前記光量調整手段は前記各部分画像の明るさを略等しくすることを特徴とする請求項1の画像表示方法。

【請求項3】 前記光指向性制御手段は前記部分パララックス・バリアを電子的に形成し、該部分パララックス・バリアの形状を前記3次元部分画像の視点数に応じて構成することを特徴とする請求項2の画像表示方法。

【請求項4】 前記画像表示手段を照明手段で照明する際、該照明手段の照射面を複数の分割領域に分割して前記光量調整手段が該分割領域毎に発光量を調整することを特徴とする請求項3の画像表示方法。

【請求項5】 前記各部分画像の境界及び前記各部分パララックス・バリアの境界を前記分割領域の分割線に略重ねることを特徴とする請求項4の画像表示方法。

【請求項6】 前記画像表示手段を第1の光変調パネルで構成し、該第1の光変調パネルを照明手段で照明すると共に、前記部分画像の輝度値を前記光量調整手段により該部分画像の視点数に応じて制御することを特徴とする請求項3の画像表示方法。

【請求項7】 前記画像表示手段を自発光型表示素子で構成し、前記部分画像の輝度値を前記光量調整手段により該部分画像の視点数に応じて制御することを特徴とする請求項3の画像表示方法。

【請求項8】 前記光指向性制御手段を第2の光変調パネルで構成し、前記部分パララックス・バリアの光透過部の透過率を前記光量調整手段により対応する前記部分画像の視点数に応じて制御することを特徴とする請求項3の画像表示方法。

【請求項9】 前記画像表示手段を第1の光変調パネルで構成し、前記光指向性制御手段を第2の光変調パネルで構成し、該第1の光変調パネルを照明手段で照明する

と共に、前記部分パララックス・バリアの光透過部の透過率を前記光量調整手段により対応する前記部分画像の視点数に応じて制御することを特徴とする請求項3の画像表示方法。

【請求項10】 一視点からの画像を2次元画像とし、複数の視点からの複数の視差画像の各々を複数のストライプ画素に分割して該複数のストライプ画素を所定の順序で配列して合成したストライプ画像を3次元画像として、

画像表示手段に2次元画像及び3次元画像を夫々2次元部分画像及び3次元部分画像として混在表示或は視点数の異なる複数の3次元画像を夫々3次元部分画像として混在表示し、光指向性制御手段の該3次元部分画像に対応する領域にストライプ状の光透過部及び光遮光部を交互に設けた部分パララックス・バリアを形成し、該部分パララックス・バリアからの光束を該3次元部分画像を通過させることにより該光束を所定位置に導いて観察者に該3次元部分画像を立体視させる際、該観測者が視認する各部分画像の明るさを光量調整手段により視点数に応じて制御することを特徴とする画像表示方法。

【請求項11】 前記光量調整手段は前記各部分画像の明るさを略等しくすることを特徴とする請求項10の画像表示方法。

【請求項12】 前記光指向性制御手段は前記部分パララックス・バリアを電子的に形成し、該部分パララックス・バリアの形状を前記3次元部分画像の視点数に応じて構成することを特徴とする請求項11の画像表示方法。

【請求項13】 前記光指向性制御手段を照明手段で照明する際、該照明手段の照射面を複数の分割領域に分割し、前記光量調整手段は該分割領域毎に発光量を調整することを特徴とする請求項12の画像表示方法。

【請求項14】 前記各部分画像の境界及び前記各部分パララックス・バリアの境界を前記分割領域の分割線に略重ねることを特徴とする請求項13の画像表示方法。

【請求項15】 前記画像表示手段を第1の光変調パネルで構成し、前記部分画像の輝度値を前記光量調整手段により該部分画像の視点数に応じて制御することを特徴とする請求項12の画像表示方法。

【請求項16】 前記光指向性制御手段を第2の光変調パネルで構成し、前記部分パララックス・バリアの光透過部の透過率を前記光量調整手段により対応する前記部分画像の視点数に応じて制御することを特徴とする請求項12の画像表示方法。

【請求項17】 一視点からの画像を2次元画像とし、複数の視点からの複数の視差画像の各々を複数のストライプ画素に分割して該複数のストライプ画素を所定の順序で配列して合成したストライプ画像を3次元画像とし

て、画像表示手段に2次元画像及び3次元画像を夫々2次元部分画像及び3次元部分画像として混在表示或は視点数の異なる複数の3次元画像を夫々3次元部分画像として混在表示し、自発光型素子で構成する光指向性制御手段上の該3次元部分画像に対応する領域にストライプ状の発光部及び非発光部を交互に設けた部分パララックス・バリアを形成し、該部分パララックス・バリアからの光束を該3次元部分画像を通過させることにより該光束を所定位置に導いて観察者に該3次元部分画像を立体視させる際、該観測者が視認する各部分画像の明るさを光量調整手段により視点数に応じて制御することを特徴とする画像表示方法。

【請求項18】 前記光量調整手段は前記各部分画像の明るさを略等しくすることを特徴とする請求項17の画像表示方法。

【請求項19】 前記光指向性制御手段は前記部分パララックス・バリアを電子的に形成し、該部分パララックス・バリアの形状を前記3次元部分画像の視点数に応じて構成することを特徴とする請求項18の画像表示方法。

【請求項20】 前記部分パララックス・バリアの発光部の輝度値を前記光量調整手段により対応する前記部分画像の視点数に応じて制御することを特徴とする請求項19の画像表示方法。

【請求項21】 前記画像表示手段を第1の光変調パネルで構成し、前記部分パララックス・バリアの発光部の輝度値を前記光量調整手段により対応する前記部分画像の視点数に応じて制御することを特徴とする請求項19の画像表示方法。

【請求項22】 請求項2～9、11～16、18～21のいずれか1項に記載の画像表示方法によって前記画像表示手段に表示する画像を別の画像に切り換える際、前記部分画像の明るさを前記光量調整手段により略一定に保つことを特徴とする画像表示方法。

【請求項23】 請求項2～9、11～16、18～21のいずれか1項に記載の画像表示方法によって、前記画像表示手段に表示する画像を別の画像に切り換える際、

切換後に表示される部分画像の総数が1である場合には、切換後の観測者が視認する明るさが前記画像表示手段に表示する画像において最大になるように、切換後の光量調整を行うことを特徴とする画像表示方法。

【請求項24】 請求項23に記載の画像表示方法によって、前記画像表示手段に表示する画像を部分画像の総数が1の画像に切り換える際、切り換えの前後で観測者が視認する明るさが変化する場合には、画像の切り換えから所定時間をかけて切換後の観測者が視認する明るさが前記画像表示手段に表示する

画像において最大になるように、切換後の光量調整を行うことを特徴とする画像表示方法。

【請求項25】 請求項1～24のいずれか1項に記載の画像表示方法を用いることを特徴とする画像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は画像表示方法及びそれを用いた画像表示装置に関し、特にパララックス・バリア方式を用いて2次元部分画像（非立体画像）と3次元部分画像とを混在して表示する、若しくは2次元画像と3次元画像とを切り換えて表示する際に好適なものである。

【0002】

【従来の技術】従来、立体画像表示を行う方式として、パララックス・バリア方式を用いた立体画像表示方式（以下、パララックス・バリア方式と呼ぶ）等が広く知られている。

【0003】パララックス・バリア方式については、S. H. Kaplan, "Theory of Parallax Barriers", J. SMPTE, Vol. 59, No. 7, pp. 11-21 (1952) に開示されており、複数視点からの複数の視差画像から左右画像が少なくとも交互に配列されたストライプ画像を、この画像から所定の距離だけ離れた位置に設けられた所定の開口部を有するスリット（パララックス・バリアと呼ばれる）を介して、それぞれの眼でそれぞれの眼に対応した視差画像を観察することにより立体視を行なうことができる。

【0004】更に、2次元画像（1視点画像）表示装置との両立性を向上させるためにパララックス・バリアを透過形液晶素子などにより電子的に発生させ、パララックス・バリアの形状や位置などを電子的に変換制御するようにした立体画像表示装置が、特開平3-119889号公報、特開平5-122733号公報に開示されている。

【0005】図14は特開平3-119889号公報に開示されている立体画像表示装置の基本構成図であり、画像表示を行う透過形液晶表示素子101に厚さdのスペーサー102を介して透過形液晶表示素子から成る電子式パララックス・バリア103を配置している。透過形液晶表示素子101には2方向または多方向から撮像した視差画像を縦のストライプ画像として表示し、電子式パララックス・バリア103にはXYアドレスをマイクロコンピュータ104等の制御手段で指定することによりバリア面上の任意の位置にパララックス・バリアを形成し、前記パララックス・バリア法の原理に従って立体視できる装置である。

【0006】また、図15は特開平3-119889号公報に開示されている液晶パネルディスプレイと電子式パララックス・バリアによって構成された立体画像表示装置の表示部の構成図であり、2枚の液晶層115、125をそれぞれ2枚の偏光板111、118及び121、128で挟んだ構成になって

いる。この装置において、2次元画像表示を行う際には、電子式パララックス・バリア103 にパララックス・バリアの表示を停止し、画像表示領域の全域にわたって無色透明な状態にすることで、従来のパララックス・バリア法を用いた立体画像表示装置とは異なって2次元画像表示装置との両立性を実現している。

【0007】また、図16は視点数の違いにより電子式パララックス・バリアに形成するパララックス・バリアパターンの違いを示す図である。図に示すように2視点の視差画像から構成するストライプ画像を観察する際はパララックス・バリアとして光遮光部の幅Aと光透過部の幅Bは同じで良いが、視点数が増えると光透過部の幅は光遮光部の幅に対して一様に狭くなる。つまり視点数が増えるに従って電子式パララックス・バリアの開口率は減少する。

【0008】また、特開平5-122733号公報には、図17に示すように透過形液晶表示素子から成る電子式パララックス・バリア103の一部領域のみにパララックス・バリアのパターンを発生させることが出来る構成とし、3次元画像と2次元画像とを同一画面内で混在表示することを可能とした例が開示されている。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、磯野春雄、安田 稔、笹沢 秀明が“液晶パララックスバリア方式3次元画像ディスプレイ”，電子情報通信学会誌C-II, Vol. J76-C-II, No. 1, pp. 24-30 (1993) に開示しているように、パララックス・バリア方式を用いる3次元画像表示装置においては、視点数が増加するに従い画面の輝度は低下していくという課題がある。図18はパララックス・バリア方式を用いた立体画像表示装置における視点数と輝度・解像度との関係を示す図である。1視点の場合の輝度、即ち2次元画像表示時の輝度を1とすると、3次元画像表示時の画面輝度は、その視点数に応じて図18に示すように低下していく。即ち3次元画像が2視点からの視差画像より合成されたストライプ画像である場合には画面輝度は0.6 となり、3視点からの視差画像より合成されたストライプ画像である場合には0.4程度に暗くなる。

【0010】従って、特開平3-119889号公報に開示された3次元画像表示においては、3次元画像と2次元画像を切り換える際に、画面の輝度が極端に変化するという課題を有している。

【0011】同様に、特開平5-122733号公報に開示された3次元部分画像と2次元部分画像の混在表示方式においては、3次元画像表示領域と2次元画像表示領域とで画像の明るさが異なり、見づらくなるという課題を有している。

【0012】本発明は、パララックス・バリア方式を用いて3次元部分画像と2次元部分画像が混在する表示を行う際に各部分画像の明るさを略一定とする、或は3次

元画像表示と2次元画像表示を切り換えた際に画面の明るさ範囲が変化しない画像表示方法及びそれを用いた画像表示装置の提供を目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明の画像表示方法は、

(1-1) 一視点からの画像を2次元画像とし、複数の視点からの複数の視差画像の各々を複数のストライプ画素に分割して該複数のストライプ画素を所定の順序で配列して合成したストライプ画像を3次元画像として、画像表示手段に2次元画像及び3次元画像を夫々2次元部分画像及び3次元部分画像として混在表示或は視点数の異なる複数の3次元画像を夫々3次元部分画像として混在表示し、光指向性制御手段の該3次元部分画像に対応する領域にストライプ状の光透過部及び光遮光部を交互に設けた部分パララックス・バリアを形成し、該3次元部分画像からの光束を該部分パララックス・バリアを通過させることにより該光束を所定位置に導いて観察者に該3次元部分画像を立体視させる際、該観測者が視認する各部分画像の明るさを光量調整手段により視点数に応じて制御すること等の特徴としている。

【0014】特に、

(1-1-1) 前記光量調整手段は前記各部分画像の明るさを略等しくする。

(1-1-2) 前記光指向性制御手段は前記部分パララックス・バリアを電子的に形成し、該部分パララックス・バリアの形状を前記3次元部分画像の視点数に応じて構成する。

(1-1-3) 前記画像表示手段を照明手段で照明する際、該照明手段の照射面を複数の分割領域に分割して前記光量調整手段が該分割領域毎に発光量を調整する。

(1-1-4) 前記各部分画像の境界及び前記各部分パララックス・バリアの境界を前記分割領域の分割線に略重ねる。

(1-1-5) 前記画像表示手段を第1の光変調パネルで構成し、該第1の光変調パネルを照明手段で照明すると共に、前記部分画像の輝度値を前記光量調整手段により該部分画像の視点数に応じて制御する。

(1-1-6) 前記画像表示手段を自発光型表示素子で構成し、前記部分画像の輝度値を前記光量調整手段により該部分画像の視点数に応じて制御する。

(1-1-7) 前記光指向性制御手段を第2の光変調パネルで構成し、前記部分パララックス・バリアの光透過部の透過率を前記光量調整手段により対応する前記部分画像の視点数に応じて制御する。

(1-1-8) 前記画像表示手段を第1の光変調パネルで構成し、前記光指向性制御手段を第2の光変調パネルで構成し、該第1の光変調パネルを照明手段で照明すると共に、前記部分パララックス・バリアの光透過部の透過率を前記光量調整手段により対応する前記部分画像

の視点数に応じて制御すること等の特徴としている。

【0015】更に本発明の画像表示方法は、

(1-2) 一視点からの画像を2次元画像とし、複数の視点からの複数の視差画像の各々を複数のストライプ画素に分割して該複数のストライプ画素を所定の順序で配列して合成したストライプ画像を3次元画像として、画像表示手段に2次元画像及び3次元画像を夫々2次元部分画像及び3次元部分画像として混在表示或は視点数の異なる複数の3次元画像を夫々3次元部分画像として混在表示し、光指向性制御手段の該3次元部分画像に対応する領域にストライプ状の光透過部及び光遮光部を交互に設けた部分パララックス・バリアを形成し、該部分パララックス・バリアからの光束を該3次元部分画像を通過させることにより該光束を所定位置に導いて観察者に該3次元部分画像を立体視させる際、該観察者が視認する各部分画像の明るさを光量調整手段により視点数に応じて制御すること等の特徴としている。

【0016】特に、

(1-2-1) 前記光量調整手段は前記各部分画像の明るさを略等しくする。

(1-2-2) 前記光指向性制御手段は前記部分パララックス・バリアを電子的に形成し、該部分パララックス・バリアの形状を前記3次元部分画像の視点数に応じて構成する。

(1-2-3) 前記光指向性制御手段を照明手段で照明する際、該照明手段の照射面を複数の分割領域に分割し、前記光量調整手段は該分割領域毎に発光量を調整する。

(1-2-4) 前記各部分画像の境界及び前記各部分パララックス・バリアの境界を前記分割領域の分割線に略重なる。

(1-2-5) 前記画像表示手段を第1の光変調パネルで構成し、前記部分画像の輝度値を前記光量調整手段により該部分画像の視点数に応じて制御する。

(1-2-6) 前記光指向性制御手段を第2の光変調パネルで構成し、前記部分パララックス・バリアの光透過部の透過率を前記光量調整手段により対応する前記部分画像の視点数に応じて制御すること等の特徴としている。

【0017】更に本発明の画像表示方法は、

(1-3) 一視点からの画像を2次元画像とし、複数の視点からの複数の視差画像の各々を複数のストライプ画素に分割して該複数のストライプ画素を所定の順序で配列して合成したストライプ画像を3次元画像として、画像表示手段に2次元画像及び3次元画像を夫々2次元部分画像及び3次元部分画像として混在表示或は視点数の異なる複数の3次元画像を夫々3次元部分画像として混在表示し、自発光型素子で構成する光指向性制御手段上の該3次元部分画像に対応する領域にストライプ状の発光部及び非発光部を交互に設けた部分パララックス・

バリアを形成し、該部分パララックス・バリアからの光束を該3次元部分画像を通過させることにより該光束を所定位置に導いて観察者に該3次元部分画像を立体視させる際、該観察者が視認する各部分画像の明るさを光量調整手段により視点数に応じて制御すること等の特徴としている。

【0018】特に、

(1-3-1) 前記光量調整手段は前記各部分画像の明るさを略等しくする。

(1-3-2) 前記光指向性制御手段は前記部分パララックス・バリアを電子的に形成し、該部分パララックス・バリアの形状を前記3次元部分画像の視点数に応じて構成する。

(1-3-3) 前記部分パララックス・バリアの発光部の輝度値を前記光量調整手段により対応する前記部分画像の視点数に応じて制御する。

(1-3-4) 前記画像表示手段を第1の光変調パネルで構成し、前記部分パララックス・バリアの発光部の輝度値を前記光量調整手段により対応する前記部分画像の視点数に応じて制御する。

(1-3-5) (1-1-1)～(1-1-8)、(1-2-1)～(1-2-6)、(1-3-1)～(1-3-4)項のいずれか1項に記載の画像表示方法によって前記画像表示手段に表示する画像を別の画像に切り換える際、前記部分画像の明るさを前記光量調整手段により略一定に保つ。

(1-3-6) (1-1-1)～(1-1-8)、(1-2-1)～(1-2-6)、(1-3-1)～(1-3-4)項のいずれか1項に記載の画像表示方法によって、前記画像表示手段に表示する画像を別の画像に切り換える際、切換後に表示される部分画像の総数が1である場合には、切換後の観察者が視認する明るさが前記画像表示手段に表示する画像において最大になるように、切換後の光量調整を行う。

(1-3-7) (1-3-6)項に記載の画像表示方法によって、前記画像表示手段に表示する画像を部分画像の総数が1の画像に切り換える際、切り換えの前後で観察者が視認する明るさが変化する場合には、画像の切り換えから所定時間をかけて切換後の観察者が視認する明るさが前記画像表示手段に表示する画像において最大になるように、切換後の光量調整を行う。こと等の特徴としている。

【0019】又、本発明の画像表示装置は、

(1-4) (1-1)～(1-3-7)項のいずれか1項に記載の画像表示方法を用いること等の特徴としている。

【0020】

【発明の実施の形態】本発明の画像表示装置は画像表示に際して1視点からの2次元画像（非立体画像、1視点画像情報）と複数の視点からの3次元画像（立体画像）を切り替えて表示したり、或は図6(A)のLCD1に示すように表示面に幾つかのウィンドウを設け、該ウィンドウで限られる領域毎に2次元の部分画像又は3次元の部分画

像を混在表示する。本明細書では、ウインドウに表示する画像を部分画像と呼び、又背景画像も部分画像と呼ぶこととする。

【0021】本発明の画像表示装置の表示面に表示する3次元画像を説明する。3次元画像は複数の視点からの複数の視差のある画像（視差画像）より合成する。3次元画像を合成するには少なくとも2つの視差画像を必要とする。右眼に対応する視差画像を $R_g$ 、左眼に対応する視差画像を $L_g$ とする。各視差画像を縦長で同幅のストライプ画素 $R_i, L_i$  ( $i=1, 2, 3, \dots$ ) に分割する。このストライプ画素を $R_1, L_2, R_3, L_4, \dots$  (又は $L_1, R_2, L_3, R_4, \dots$ ) と配列して1つの画像を構成したものが3次元画像であり、ここではストライプ画像とも呼称する。もし視差画像がA, B, Cの3つであれば、ストライプ画像はストライプ画素を $A_1, B_2, C_3, A_4, B_5, C_6, \dots$ 、若しくは $B_1, C_2, A_3, B_4, C_5, A_6, \dots$ 、若しくは $C_1, A_2, B_3, C_4, A_5, B_6, \dots$  と並べた画像となる。ストライプ画素で構成される3次元画像をパララックス・バリアを介して観察すれば立体画像として認識できる。本発明の場合、視点数の異なる部分画像を混在表示するのでパララックス・バリアを形成する要素（例えば実施形態1の場合は後述するLCD2、又実施形態4では後述するCRT25）の上の各3次元部分画像に対応する領域毎にパララックス・バリアを形成する。本明細書では部分画像に対応して形成するパララックス・バリアを部分パララックス・バリアと呼ぶ。部分パララックス・バリアは図16に示すように縦長ストライプ状の光透過部及び光遮光部（実施形態4では発光部及び非発光部）を交互に並べたパターンであり、部分画像の視点数に応じて光透過部及び光遮光部の幅が変化する。同図に示すように視点数が増えると光透過部の幅が相対的に狭くなる。なお、1視点部分画像は非立体部分画像であるので、パララックス・バリアパターンを形成する要素の上の1視点部分画像に対応する領域は単に全面透過部（又は全面発光部）とするのであるが、説明を簡単にする為に、本明細書では1視点部分画像の部分パララックス・バリアは全面を透過部としたものであると定義する。以後、部分パララックス・バリアを”部分PB”と略記する。

【0022】図1は本発明の画像表示装置の実施形態1の構成概略図である。図中、1は第1の光変調パネル（画像表示手段、LCD1）であり、透過型の液晶表示素子（LCD）で構成している。3はバックライト（照明手段）であり、第1の光変調パネル1を照明する。

【0023】2は第2の光変調パネル（光指向性制御手段、LCD2）であり、透過型の液晶表示素子（LCD）で構成している。LCD2はLCD1上のストライプ画像11の表示に応じて、該ストライプ画像11に対応する領域にパララックス・バリア表示する。パララックス・バリアとは垂直ストライプ状の光透過部と光遮光部とを交互に水平方向に並べたパターンであり、ストライプ画像11を構成して

いる各ストライプ画素からの光束をそれぞれ所定の観察位置に導いて観察者にストライプ画像11を立体視させる。

【0024】LCD1、LCD2、バックライト3等は表示部の一要素を構成している。図1において表示部は水平断面図で図示している。LCD1はその表示面に2次元画像或は3次元画像或は両者を部分画像として混在表示する。図1においては、2視点の3次元部分画像を表示した場合を例にとり、そのストライプ画素を画面左端から $R_1, L_2, R_3, L_4, R_5, L_6, \dots$  と並べて合成したストライプ画像11を模式的に示している。図2は本実施形態の表示部の構成の説明図である。図中、21、22、23はそれぞれ偏光板であり、それぞれの偏光の方向を矢印で示しており、隣り合う偏光板の偏光方向は夫々直交している。本実施形態の表示部はバックライト3から観察者側に、偏光板21、LCD1、偏光板22、LCD2、偏光板23を順番に重なるように並べて構成している。本実施形態の表示部構成は光指向性制御手段を画像表示手段より観察者側に設ける所謂フロント・バリア方式である。

【0025】以下、本装置の表示部を構成する2つのLCD間の関係について図1を用いて説明する。観察者の両眼間隔（基線長）を $O$ 、LCD1の観察距離を $C$ 、LCD1とLCD2との間隔を $D$ 、部分パララックス・バリアの光透過部の幅を $B'$ 、ディスプレイ1に表示するストライプ画像の画素間隔を $P$ とすると、以下の関係を満足すれば立体視が得られる。

$$【0026】 D = P \cdot C / (O + P) \quad \text{----- (1)}$$

$$B' = P (C - D) / C \quad \text{----- (2)}$$

なお、実際には観察位置において観察幅は有限の広がりをもつので、これらの諸量は若干変更して設定される。これらの関係については、論文S. H. Kaplan, "Theory of Parallax Barriers", J. SMPTE, Vol.59, No.7, p.11-21 (1952)に詳細に説明している。

【0027】また、上記パラメータを適宜変更することにより、3視点以上の立体画像表示が可能であり、その状態に適合するようにLCD2に表示する部分パララックス・バリアを形成すればよい。

【0028】図1において、4はLCD2を駆動するLCD2駆動回路、5はLCD1を駆動するLCD1駆動回路である。6はバックライト3の発光量を調整する光量調整回路（光量調整手段）、7はウインドウ情報入力手段である。なお、ここでは表示面全体も1つのウインドウとして取り扱う。19は画像入力生成手段であり、背景画像（これも1つの部分画像である）や各ウインドウに表示する部分画像を入力或は生成する。この時、該部分画像が2次元部分画像である場合は1つの画像のみが入力或は生成されるが、もし該部分画像が3次元部分画像であれば、複数の視点に対応した視差画像を入力又は生成する。8は視点検知部（視点検知手段）であり、各入力又は合成した画像データからその部分画像が2次元画像（視点



数 $n=1$ )か3次元画像か( $n \geq 2$ )か、3次元画像ならば視点数 $n$ はいくらかを検知する。視点数 $n$ を視点数情報とも呼称する。9は第1画像処理部、10は第2画像処理部である。又、18はシステムコントロール部である。

【0029】図3(A)は実施形態1の第1画像処理部9の回路構成図である。図中、 $11_i$ は $i$ 番目のストライプ画像合成回路であり、 $i$ 番目の画像データと該画像データの視点数情報 $n_i$ とを受けて $n$ 個の視差画像を夫々縦長の複数のストライプ画素に分割し、該ストライプ画素を所定の順序で配列して1つのストライプ画像を合成する。なお、ここへ入力する画像データが2次元画像であるときはその儘の画像で次段へ出力する。

【0030】 $12_i$ は $i$ 番目の画像圧縮回路であり、 $i$ 番目の画像データを表示するウィンドウのウィンドウ領域指定情報に応じて前段で構成したストライプ画像データ又は2次元画像データをウィンドウサイズに圧縮する。

【0031】ストライプ画像合成回路 $11_i$ と画像圧縮回路 $12_i$ はそれぞれこのディスプレイに表示するウィンドウの数+1(背景画像分だけ多い)だけ並列に配置・形成している。13はウィンドウ制御回路であり、各画像圧縮回路 $12_i$ からの画像データとウィンドウ領域指定情報に基づいて背景画像の中に複数のウィンドウを設定してその中に圧縮したストライプ画像又は2次元画像を表示した画像を形成し、該画像をLCD1駆動回路5を介してLCD1に表示する。

【0032】また、図3(B)は実施形態1の第2画像処理部10の回路構成図である。同図に示すように、第2画像処理部10はバリア・ストライプ発生回路14を有しており、視点数検知部8からの視点数情報 $n$ とウィンドウ情報入力手段7からのウィンドウ領域指定情報の入力を受けて、LCD2上にLCD1に表示する3次元部分画像に対応する部分パララックス・バリア(部分PB)を生成し、該部分PBをLCD2駆動回路4を介してLCD2上に表示する。

【0033】図4は本実施形態のバックライトの構成概略図である。バックライト3の部分は正面図である。又、図5(A)、(B)はバックライトの1つの分割領域の正面図、及び断面図である。バックライト3はその照射面を縦に4等分、横に4等分の16の領域に分割している。 $31_{i,j}$ は分割領域の1つである。32は入力部であり、光量調整回路6はこの入力部32を介してパルス信号を入力して分割領域 $31_{i,j}$ の発光量を制御する。33は蛍光管、34は反射板、35は散乱板である。

【0034】以上のように本実施形態のバックライト3は複数の領域 $31_{i,j}$ (但し $i=1 \sim 4$ 、 $j=1 \sim 4$ )に分割して、各領域毎に蛍光管33と入力部32と不図示の蛍光管点灯のための回路を有している。そして光量調整回路6に入力されたウィンドウ領域指定情報と視点数情報に基づいて、各分割領域 $31_{i,j}$ の蛍光管点灯回路に入力するパルスの周波数を変化させて、蛍光管の発光量を制御する。

【0035】各分割領域 $31_{i,j}$ はその背面に反射板34を

配して照明効率を高めるとともに、前面に散乱板35を配することにより各LCDの当該照明部分を均一に照明する構成となっている。

【0036】従って、バックライト3は、その各分割領域で全面一様な輝度の照明光を発生させることが出来、且つ各分割領域毎に独立して発光量の制御が可能な分割照明のバックライトを構成している。

【0037】以下、図1、3、4に基づいて本実施形態における処理の流れを説明する。システムコントロール部18はウィンドウ情報入力手段7を制御してウィンドウの数、ウィンドウのサイズ、位置等の情報、即ちウィンドウ領域指定情報を入力する。この情報は第1画像処理部9、第2画像処理部10、光量調整回路6へ出力される。

【0038】また、システムコントロール部18は画像入力生成手段19の制御を行い、背景画像、及び各ウィンドウに表示すべき部分画像の生成又は入力を行う。この時、各部分画像はそれが2次元画像であれば1つの画像データを生成又は入力し、3次元画像であれば、視点数 $n$ に応じた視差画像を生成又は入力する。入力画像には視点数いくらの画像データであるか、表示すべきウィンドウはどれであるか等のデータもついている。これらの複数の画像データより成る画像データ群はそれぞれ並列に視点数検知部8に入力される。

【0039】視点数検知部8では各画像データ毎に視点数 $n_i$ を検知し、検知した各視点数情報 $n_i$ を各画像データとともに並列に第1画像処理部9に出力する。又、視点数検知部8は検知した各視点数情報 $n_i$ を第2画像処理部10及び光量調整回路6へ出力する。

【0040】第1画像処理部9での作用を説明する。ストライプ画像合成回路 $11_i$ は上記画像データ及び該画像データの視点数情報 $n_i$ に基づいて、該画像データが視点数 $n \geq 2$ の3次元画像であれば、 $n_i$ 個の視差画像データを複数のストライプ画素に分割し、該ストライプ画素を所定の順序で交互に配列して1つのストライプ画像データを構成して次段へ出力する。もし、該画像データが視点数 $n=1$ の2次元画像ならば画像データをそのまま次段へ出力する。次いで画像圧縮回路 $12_i$ はウィンドウ領域指定情報に基づいて前段より出力された画像データを各ウィンドウサイズへ圧縮してウィンドウ制御回路13へ送出する。

【0041】ウィンドウ制御回路13は各画像圧縮回路 $12_i$ からの各ウィンドウサイズに圧縮された各画像データを受け取り、ウィンドウ領域指定情報に基づいてこれら複数の画像データを適切に配置して1画面の画像情報を形成してLCD1駆動回路5へ送出する。LCD1駆動回路5は該画像情報に基づきLCD1を駆動し、LCD1の表示面上に合成した画像を表示する。

【0042】また、第2画像処理部10は視点数情報とウィンドウ領域指定情報を受けて、LCD1に表示する各3次元部分画像に対応する部分PBの画像データを生成し、

LCD2駆動回路4に送出する。LCD2駆動回路4はこの画像データに基づきLCD2を駆動し、その表示面上で前記の3次元部分画像に対応する領域に部分PBを形成する。また、光量調整回路6はウィンドウ領域指定情報と視点数情報nに基づいてバックライト3の各分割領域の発光量を制御する。

【0043】図6は本実施形態のバックライトの各分割領域の発光量とLCD1に表示された部分画像及びLCD2に表示された部分PBの関係の説明図である。バックライトの各分割領域内の数字は相対的な光量比を表している。

【0044】以下、LCD1の画像として背景が2次元部分画像（1視点部分画像）で、その中に2視点の3次元部分画像が表示されたウィンドウ1と3視点の3次元部分画像が表示されたウィンドウ2が混在している場合を例にとり、各部分画像の輝度、ウィンドウの移動、及びサイズ変更について説明する。

【0045】本実施形態では図6に示すように3視点部分画像を照明するバックライトの分割領域の明るさを1とすれば、2視点部分画像を照明するバックライトの分割領域の明るさは0.7、1視点部分画像を照明するバックライトの分割領域の明るさは0.4と差をつけている。これは視点数が増えればパララックス・バリアパターンの開口率を落さざるを得ず、相対的に暗く認識することを補正するものである。図18のデータを使用してバックライトの照明の明るさ×視点数による画像輝度の低下を求めると、

n=1の場合： $0.4 \times 1 = 0.4$

n=2の場合： $0.7 \times 0.6 = 0.42$

n=3の場合： $1 \times 0.4 = 0.4$

となり、いずれの部分画像でも観察者が視認する明るさを略同じ明るさ（輝度範囲）としている。

【0046】このように本発明は観察者が視認する各部分画像の明るさを光量調整手段により視点数に応じて制御して各部分画像の明るさを略等しくすることを特徴としている。なお、ここに“各部分画像の明るさを略等しくする”とは、各部分画像として全画面が最高輝度の原画像を部分画像に変換して表示して、観察者が視認する最も暗い部分画像の明るさを最も明るい部分画像の明るさの80%以上にすることを言う。

【0047】次に、本実施形態では図6(A)に示すようにLCD2、LCD1に形成する部分画像1、2（ウィンドウ1、2）及び部分PB1、2の境界はバックライト3の分割領域の分割線と重なっている。

【0048】そしてウィンドウ1を例えばマウスなどの入力手段を用いて図6(B)に示す位置に移動を行う場合、マウスの移動量の閾値を定めておいて、その値を超えると同時にウィンドウ位置がバックライトの分割領域サイズ単位で移動するように制御する。

【0049】また、図6(C)に示すようにウィンドウ1のサイズ変更を行う時は、同じくマウスの移動量の閾値を

定めておいて、その値を超えると同時にウィンドウのサイズ変化がバックライトの分割領域サイズ単位で生じるように制御する。

【0050】以上の様に、各部分画像（ウィンドウ）の境界が必ずバックライトの領域分割線に重なるように制御することで、画面上に3次元部分画像と2次元部分画像の混在する際に、常に画面全体の明るさの範囲（輝度範囲）を略一定に保つことができる。

【0051】つまり、本実施形態では第1の光変調パネルに表示する部分画像の視点数情報に基づいて光量調整手段が照明手段の各分割領域の発光量を制御し、これによって観察者が視認する各部分画像の明るさを略一定に調整している。

【0052】又、本実施形態ではLCD1に視点数の少ない画像を表示する際は照明光量を落とすので省電力化が図れる。

【0053】本実施形態では、バックライト3の発光とLCD1への部分画像表示とLCD2への部分PB表示を同時に行うように画像の生成・入力から出力までの時間をコントロールすることで、画面上に3次元の画像と2次元の画像の混在する際にも各画像の輝度範囲を略一定に保っている。

【0054】なお、上記ウィンドウの移動、若しくはウィンドウサイズの変更を行う時は、ウィンドウ内の画像の視点数に関わらず、LCD1のウィンドウ位置には2次元画像を表示し、LCD2の対応する部分PBは透過部のみで構成し、バックライト3も2次元画像表示の際の光量に制御し、ウィンドウの移動、サイズ変更が分割領域のサイズ単位で終了した時点で本来の視点数に応じた明るさの部分画像と部分PBを表示する様にしてもよい。

【0055】又、本実施形態のバックライト3をLCD1、LCD2の画素サイズと同じに分割した2次元アレイLED等で構成し、これを制御すれば、上記ウィンドウの移動、サイズ変更等をなめらかに行える。

【0056】又、本発明では画面全体が2次元画像、3次元画像に切り換わる際にも常に画面全体の輝度範囲を略一定に保つことができる。例えば、画像表示手段上には最大3視点部分画像を表示することを前提とする。この時、本実施形態では1視点画像から3視点画像までを混在表示すると観察者が視認する各部分画像の明るさは前記の数字で略0.4となる。そこで画面全体に2次元画像或は3次元画像（両画像とも夫々部分画像と定義する）を表示する際には全て0.4の明るさで表示する。このように画像の明るさを制御すれば画面全体が2次元画像、3次元画像に切り換わる際にも常に画面全体の輝度範囲を略一定に保つことができる。

【0057】又、本発明では画面全体が2次元画像、3次元画像に切り換わる際に限って、切換前後での光量調整を行わないようにすることも可能である。

【0058】例えば、混在表示を行っているときの部分



画像の最大視点数が3である際は、各部分画像の明るさは前記の数字で略0.4である。この状態から画面全体が2次元画像を表示する状態に切り換える際にも画面全体の輝度範囲を略一定に保つ前述の表示方法をとった場合は、バックライトの持つ能力に対して前記の数字で1の表示が可能であるにも関わらず、略0.4の明るさで表示されることになる。従って、バックライトの持つ能力に対し、画面全体が暗く表示されることになり、バックライトの持つ能力が低い場合等には適さない。

【0059】従って、ウィンドウ情報入力手段7からの背景を含めたウィンドウの数が1であるという情報を受けた際には、光量調整回路6はバックライトを最大輝度で点灯させるように切換後の光量調整を行う。逆に画面全体が2次元画像、3次元画像表示の状態から混在表示に切り換わる際は、混在表示させる部分画像中、視点数が最大の部分画像の輝度に合わせて前述のように光量調整を行う。このようにしておくことで、混在表示時と画面全体が2次元画像、3次元画像表示時との輝度差が生じるものの、常に一画面内では輝度差が生じず、画面全体が一つの部分画像のみの場合には最大の輝度での表示が可能になる。

【0060】また、上述の方法において、切り換え時の輝度変化が激しい場合には、画像の切り換えに際して、切り換え前の前記の数字で略0.4の明るさの状態から、所定の時間をかけて最大輝度（前記の数字で略1の状態）になるように、光量調整をしてもよい。

【0061】図7は本発明の画像表示装置の実施形態2の構成概略図である。また、図8は実施形態2の第1画像処理部9の構成概略図である。本実施形態が実施形態1と異なる点は、表示部をバックライト3から観察者側に向かって、部分パララックス・バリアを表示する光指向性制御手段（LCD2）、3次元部分画像を表示する画像表示手段（LCD1）と配置した、即ち実施形態1に対しLCD1とLCD2の位置を入れ替えた所謂リア・バリア方式で表示部を構成した点、並びにバックライト3を一樣な明るさのバックライトとして、代わりに第1画像処理部9内に光量調整回路（光量調整手段）15<sub>i</sub>を付加してLCD1に表示する部分画像の明るさを制御するようにした点の2点であり、その他は同じである。

【0062】以下、本装置の表示部を構成する2つのLCD間の関係について図7を用いて説明する。実施形態1（図1）で説明した時と同様に、観察者の両眼間隔（基線長）を0、LCD1の観察距離をC、LCD1とLCD2との間隔をD、部分パララックス・バリアの光透過部の幅をB'、ディスプレイ1に表示するストライプ画像の画素間隔をPとすると、以下の関係を満足すれば立体視が得られる。

$$\begin{aligned} \text{【0063】 } D &= P \cdot C / (0 - P) & \text{----- (1')} \\ B' &= P(C + D) / C & \text{----- (2')} \end{aligned}$$

なお、本装置の構成においても実施形態1の構成と同様

に、実際には観察位置における観察幅が有限の広がりをもつため、これらの諸量は若干の変更をして設定されるし、上記パラメータを適宜変更することにより、3視点以上の立体画像表示が可能であることはいうまでもない。

【0064】本実施形態の第1画像処理部9中にある光量調整回路15<sub>i</sub>は入力される画像データの視点数情報に応じて該画像データ中の各画素の輝度値を変換して次段へ出力する。従って光量調整回路15<sub>i</sub>は輝度調整手段でもある。

【0065】以下、図7、8に基づいて本実施形態における処理の流れを説明する。システムコントロール部18はウィンドウ情報入力手段7を制御してウィンドウの数、ウィンドウのサイズ、位置等の情報、即ちウィンドウ領域指定情報を入力する。この情報は第1画像処理部9、第2画像処理部10へ出力される。

【0066】また、システムコントロール部18は画像入力生成手段19の制御を行い、背景画像（部分画像）、及び各ウィンドウに表示すべき部分画像の生成又は入力を行う。この時、各部分画像はそれが2次元部分画像であれば1つの画像データを生成又は入力し、3次元部分画像であれば、視点数nに応じた視差画像を生成又は入力する。入力画像には視点数いくらの画像データであるか、表示すべきウィンドウはどれであるか等のデータもついている。これらの複数の画像データより成る画像データ群はそれぞれ並列に視点数検知部（視点数検知手段）8に入力される。

【0067】視点数検知部8では各画像データ毎に視点数n<sub>i</sub>を検知し、検知した各視点数情報n<sub>i</sub>を各画像データとともに並列に第1画像処理部9に出力する。又、視点数検知部8は検知した各視点数情報n<sub>i</sub>を第2画像処理部10へ出力する。

【0068】第1画像処理部9での作用を説明する。光量調整回路15<sub>i</sub>は視点数情報に基づいて各画像データの表示時の輝度を適切に変換してストライプ画像合成回路11へ出力する。例えば、第1画像処理部9に入力された画像データ群が1視点部分画像、2視点部分画像、3視点部分画像の3種類であり、それぞれの画像の最大明るさのレベルが100の画像データであった場合は、3視点部分画像の画素毎の輝度値はそのまま、2視点部分画像の画素毎の輝度値を7割に、1視点部分画像の画素毎の輝度値を4割になるよう変換し、その画像データをストライプ画像形成回路11<sub>i</sub>へ出力する。

【0069】ストライプ画像合成回路11<sub>i</sub>は上記画像データ及び該画像データの視点数情報n<sub>i</sub>に基づいて、該画像データが視点数n<sub>i</sub>≥2の3次元部分画像であれば、n<sub>i</sub>個の視差画像データを夫々複数のストライプ画素に分割し、該ストライプ画素を所定の順序で交互に並べて1つのストライプ画像データを構成して次段へ出力する。もし、該画像データが視点数n<sub>i</sub>=1の2次元部分画像ならば

画像データをそのまま次段へ出力する。次いで画像圧縮回路12<sub>i</sub> はウィンドウ領域指定情報に基づいて前段より出力された画像データを各ウィンドウサイズへ圧縮してウィンドウ制御回路13へ送出する。

【0070】ウィンドウ制御回路13は各画像圧縮回路12<sub>i</sub> からの各ウィンドウサイズに圧縮された各画像データを受け取り、ウィンドウ領域指定情報に基づいてこれら複数の画像データを適切に配置して1画面の画像情報を形成してLCD1駆動回路5へ送出する。LCD1駆動回路5は該画像情報に基づきLCD1を駆動し、LCD1の表示面上にウィンドウに部分画像を嵌め込んだ画像を表示する。

【0071】この時、各部分画像は光量調整回路15<sub>i</sub> で視点数に応じて各画素の輝度値が変換されているので、1視点部分画像の表示される領域には0から40までの輝度値を有した部分画像を、2視点部分画像の表示される領域には0から70までの輝度値を有した部分画像を、3視点部分画像の表示される領域には0から100までの輝度値を有した部分画像を形成することになる。

【0072】また、第2画像処理部10は視点数情報n<sub>i</sub>とウィンドウ領域指定情報を受けて、LCD1に表示する各3次元部分画像に対応する部分PBの画像データを生成し、LCD2駆動回路4に送出する。LCD2駆動回路4はこの画像データに基づきLCD2を駆動し、その表示面上の適切な位置に各部分PBを形成する。

【0073】以上のLCD1の部分画像表示とLCD2の部分PB表示を同時に行うように画像の生成・入力から出力までの時間をコントロールすることで、画面上に3次元部分画像と2次元部分画像の混在する際にも画面全体の輝度を適切に保つことができるようになる。

【0074】本実施形態はLCD1を一樣な明るさのバックライトで照明すると共に、部分画像の画素の輝度値を光量調整手段により該部分画像の視点数n<sub>i</sub>に応じて制御してLCD1に表示するので、LCD1の画面上に3次元部分画像と2次元部分画像の混在する際に、常に観察者が視認する各部分画像の明るさを略一定に保つことができる。又、画面全体が2次元画像、3次元画像に切り換わる際も実施形態1で説明した方法で常に画面全体の輝度範囲を略一定に保つことができる。

【0075】又、本実施形態の構成によれば、バックライトの分割領域の光量制御を行う必要がなく、ウィンドウの移動、並びにサイズ変更が実施形態1の様にバックライトの分割領域サイズによって制限されないため、常時なめらかなウィンドウ移動、並びにサイズ変更が行えるという利点がある。

【0076】また、実施形態1では表示部構成をフロント・バリア方式とし、明るさ調整はバックライトの発光量調整で行い、実施形態2では表示部構成をリア・バリア方式とし、明るさ調整は部分画像の画素の輝度調整で行ったが、実施形態2の表示部構成で実施形態1と同様の明るさ調整を行うことも可能であるし、実施形態1の

表示部構成で実施形態2と同様の明るさ調整を行うことも可能であるが、説明が重複するので省略する。

【0077】図9は本発明の画像表示装置の実施形態3の構成概略図である。また、図10は実施形態3の第2画像処理部10の回路の構成概略図である。

【0078】本実施形態が実施形態2と異なる点は、本実施形態では第1画像処理部9に光量調整回路15<sub>i</sub>がなく、代わりに第2画像処理部10内に光量調整回路（光量調整手段）16を付加した点である。その他の構成は同じである。光量調整回路16は部分画像の視点数情報に基づいて該部分画像に対応する部分PB中の光透過部の透過率を変化させる。

【0079】以下、図9、10に基づいて本実施形態における処理の流れを説明する。システムコントロール部18はウィンドウ情報入力手段7を制御してウィンドウの数、ウィンドウのサイズ、位置等の情報、即ちウィンドウ領域指定情報を入力する。この情報は第2画像処理部10、第1画像処理部9へ出力される。

【0080】また、システムコントロール部18は画像入力生成手段19の制御を行い、背景画像（部分画像）、及び各ウィンドウに表示すべき部分画像の生成又は入力を行う。この時、各部分画像はそれが2次元部分画像であれば1つの画像データを生成又は入力し、3次元部分画像であれば、視点数n<sub>i</sub>に応じた視差画像を生成又は入力する。入力画像には視点数いくらの画像データであるか、表示すべきウィンドウはどれであるか等のデータもついている。これらの複数の画像データより成る画像データ群はそれぞれ並列に視点数検知部8に入力される。

【0081】視点数検知部8では各画像データ毎に視点数n<sub>i</sub>を検知し、検知した各視点数情報n<sub>i</sub>を各画像データとともに並列に第1画像処理部9に出力する。又、視点数検知部8は検知した各視点数情報n<sub>i</sub>を第2画像処理部10へ出力する。

【0082】第1画像処理部9での作用を説明する。ストライプ画像合成回路11<sub>i</sub>は上記画像データ及び該画像データの視点数情報n<sub>i</sub>に基づいて、該画像データが視点数n<sub>i</sub>≥2の3次元画像であれば、n個の視差画像データをそれぞれ複数のストライプ画素に分割し、該ストライプ画素を所定の順序で交互に配列して1つのストライプ画像データを構成して次段へ出力する。もし、該画像データが視点数n<sub>i</sub>=1の2次元画像ならば画像データをそのまま次段へ出力する。次いで画像圧縮回路12<sub>i</sub>はウィンドウ領域指定情報に基づいて前段より出力された画像データを各ウィンドウサイズへ圧縮してウィンドウ制御回路13へ送出する。

【0083】ウィンドウ制御回路13は各画像圧縮回路12<sub>i</sub>からの各ウィンドウサイズに圧縮された各画像データを受け取り、ウィンドウ領域指定情報に基づいてこれら複数の画像データを適切に配置して1画面の画像情報を形成してLCD1駆動回路5へ送出する。LCD1駆動回路5は

該画像情報に基づきLCD1を駆動し、LCD1の表示面上に画像を表示する。

【0084】また、第2画像処理部10は視点数検知部8からの視点数情報 $n_i$ とウィンドウ領域指定情報に基づいて、LCD2上に表示する光透過部と遮光部からなる部分PBの画像データを生成し、光量調整回路16へ送出する。

【0085】光量調整回路16は視点数情報 $n_i$ に応じて上記画像データ中の光透過部の透過率を変化して（表示濃度を変化する）、LCD2駆動回路4に送出する。LCD2駆動回路4はこの画像データに基づきLCD2を駆動し、その画面上にLCD1の各部分画像の視点数に応じて透過率の異なる光透過部より成る部分PBを形成する。

【0086】図11は本実施形態におけるLCD1、LCD2の表示例である。LCD1には、1視点部分画像を背景とし、2視点部分画像のウィンドウ1と3視点部分画像のウィンドウ2を表示している。

【0087】LCD2には、LCD1の2視点部分画像（ウィンドウ1）に対応する領域に2視点に対応する部分PB1及び3視点部分画像（ウィンドウ2）に対応する領域に3視点に対応する部分PB2を表示している。部分PB2はLCD1の3視点部分画像を構成している各ストライプ画素を介して観察者側の所定の3つの観察位置に光が集光するよう光透過部と光遮光部を設定している。部分PB1はLCD1の2視点部分画像を構成している各ストライプ画素を介して観察者側の所定の2つの観察位置に光が集光するよう光透過部と光遮光部を設定しているが、光透過部の透過率は70%に設定している。又、1視点部分画像に対応するLCD2の部分PBの光透過部の透過率は40%に設定しており、LCD1を透過する光は最も明るい部分比べて3視点部分画像の40%である。

【0088】以上のLCD1の部分画像表示とLCD2の部分PB表示を同時に行うように画像の生成・入力から出力までの時間をコントロールすることで、画面上に3次元部分画像と2次元部分画像の混在する際にも画面全体の輝度を適切に保つことができるようになる。

【0089】本実施形態はLCD2に表示する部分PBの光透過部の透過率を光量調整手段により対応する部分画像の視点数に応じて調整して、画面上に3次元部分画像と2次元部分画像の混在する際に、常に観察者が視認する各部分画像の明るさを略一定に保つことができる。

【0090】又、画面全体が2次元画像、3次元画像に切り換わる際も実施形態1で説明した方法により常に画面全体の輝度範囲を略一定に保つことができる。

【0091】尚、本実施形態の構成によれば、実施形態1の構成に比して、LCD2の画素単位でウィンドウの移動、並びにサイズ変更が出来るので、常時なめらかなウィンドウの移動、サイズ変更が行えるという利点がある。

【0092】また、本実施形態の構成によれば、実施形態2の構成に比して、構成回路数が少なく簡単になる。

【0093】又、LCD1に表示する部分画像はLCD2を通過する光を介して観察するので、画像表示側のLCD1上で表現可能な階調数は変化せず、より高い階調表現が得られる等の利点を有する。

【0094】なお、実施形態3では表示部をバックライト3側からLCD2、LCD1と配置して構成し、部分画像の明るさ調整をLCD2上の部分PBの光透過部の透過率を調整することにより実行したが、実施形態1の表示部の構成で本実施形態と同様の明るさ調整を行うことも可能である。

【0095】図12は本発明の立体画像表示装置の実施形態4の概略構成図である。本実施形態が実施形態3と異なる点は、実施形態3のLCD2とバックライト3に替わって自発光型素子25を用い、駆動回路4の代わりにCRT駆動回路4'を設けた点である。本実施形態の自発光素子25としてはCRTを用いている。CRT25は自発光型素子であるためにバックライト3は不要となる。本実施形態ではCRT25の管面の上の各部分画像に対応する領域にストライプ状の発光部及び非発光部を交互に設けて部分パララックス・バリアを形成する。CRT25は光指向性制御手段の機能を有する。

【0096】以下、図12に基づいて本実施形態における処理の流れを説明する。本実施形態の第1画像処理部9は実施形態2のそれから光量調整回路15<sub>1</sub>を除いたものである（図8参照）。又、本実施形態の第2画像処理部10は実施形態3と同じであり、構成概略図は図10である。システムコントロール部18はウィンドウ情報入力手段7を制御してウィンドウの数、ウィンドウのサイズ、位置等の情報、即ちウィンドウ領域指定情報を入力する。この情報は第2画像処理部10、第1画像処理部9へ出力される。

【0097】また、システムコントロール部18は画像入力生成手段19の制御を行い、背景画像（部分画像）、及び各ウィンドウに表示すべき部分画像の生成又は入力を行う。この時、各部分画像はそれが2次元部分画像であれば1つの画像データを生成又は入力し、3次元部分画像であれば、視点数 $n_i$ に応じた視差画像を生成又は入力する。入力画像には視点数いくらの画像データであるか、表示すべきウィンドウはどれであるか等のデータもついている。これらの複数の画像データより成る画像データ群はそれぞれ並列に視点数検知部8に入力される。

【0098】視点数検知部8では各画像データ毎に視点数 $n_i$ を検知し、検知した各視点数情報 $n_i$ を各画像データとともに並列に第1画像処理部9に出力する。又、視点数検知部8は検知した各視点数情報 $n_i$ を第2画像処理部10へ出力する。

【0099】第1画像処理部9での作用を説明する（図8参照）。ストライプ画像合成回路11<sub>1</sub>は上記画像データ及び該画像データの視点数情報 $n_i$ に基づいて、該画像データが視点数 $n \geq 2$ の3次元部分画像であれば、 $n$ 個

の視差画像データをそれぞれ複数のストライプ画素に分割し、該ストライプ画素を所定の順序で交互に配列して1つのストライプ画像データを構成して次段へ出力する。もし、該画像データが視点数 $n=1$ の2次元部分画像ならば画像データをそのまま次段へ出力する。次いで画像圧縮回路12<sub>i</sub>はウィンドウ領域指定情報に基づいて前段より出力された画像データを各ウィンドウサイズへ圧縮してウィンドウ制御回路13へ送出する。

【0100】ウィンドウ制御回路13は各画像圧縮回路12<sub>i</sub>からの各ウィンドウサイズに圧縮された各画像データを受け取り、ウィンドウ領域指定情報に基づいてこれら複数の画像データを適切に配置して1画面の画像情報を形成してLCD1駆動回路5へ送出する。LCD1駆動回路5は該画像情報に基づきLCD1を駆動し、LCD1の表示面上に画像を表示する。

【0101】また、第2画像処理部10は視点数検知部8からの視点数情報 $n_i$ とウィンドウ領域指定情報に基づいて、CRT25の管面26上に表示する発光部と非発光部からなる部分PBの画像データを生成し、光量調整回路16へ送出する。

【0102】光量調整回路16は視点数情報 $n_i$ に応じて上記画像データ中の発光部の輝度値を変化して（表示濃度を変化する）、CRT駆動回路4'へ送出する。CRT駆動回路4'はこの画像データに基づきCRT25を駆動し、その管面26上にLCD1の各部分画像の視点数に応じて輝度値の異なる発光部より成る部分PBを形成する。

【0103】図13は本実施形態におけるCRT25、LCD1の表示例である。LCD1には、1視点部分画像を背景とし、2視点部分画像のウィンドウ1と3視点部分画像のウィンドウ2を表示している。

【0104】CRT25には、LCD1の2視点部分画像（ウィンドウ1）に対応する領域に2視点に対応する部分PB1を、3視点部分画像（ウィンドウ2）に対応する領域に3視点に対応する部分PB2を表示している。部分PB2はLCD1の3視点部分画像を構成している各ストライプ画素を介して観察者側の所定の3つの観察位置に光を集光するように発光部と非発光部を設定している。部分PB1はLCD1の2視点部分画像を構成している各ストライプ画素を介して観察者側の所定の2つの観察位置に光を集光するように発光部と非発光部を設定しているが、発光部の輝度値は70%に設定している。又、1視点部分画像に対応するCRT25の部分PBの発光部の輝度値は40%に設定しており、LCD1を透過する光は最も明るい部分で比べて3視点部分画像の40%である。

【0105】以上のLCD1の部分画像表示とCRT25の部分PB表示を同時に行うように画像の生成・入力から出力までの時間をコントロールすることで、画面上に3次元部分画像と2次元部分画像の混在する際にも画面全体の輝度を適切に保つことができるようになる。

【0106】本実施形態はCRT25の部分PBの発光部の輝

度値を光量調整手段により対応する部分画像の視点数に応じて制御して、画面上に3次元部分画像と2次元部分画像の混在する際に、常に観察者が視認する各部分画像の明るさを略一定に保つことができる。

【0107】又、画面全体が2次元画像、3次元画像に切り換わる際も実施形態1で説明した方法により常に画面全体の輝度範囲を略一定に保つことができる。

【0108】また、実施形態4では表示部として画像表示手段をLCD1、光指向性制御部をCRT25による構成としたが、実施形態2のバックライト3とLCD2の替わりにCRT25を用いても良いし、実施形態1のバックライト3とLCD1の替わりにCRT25を用いてもよいが、説明が重複するので省略する。

【0109】以上述べたように、各実施形態に挙げた表示部の構成、表示方法と光量調整手段との組み合わせは特に限定されるべきものではなく、本発明の特許請求の範囲に示した各組み合わせが可能である。

【0110】

【発明の効果】本発明は以上の構成により、パララックス・バリア方式を用いて3次元部分画像と2次元部分画像が混在する表示を行う際に各部分画像の明るさを略一定とする、或は3次元画像表示と2次元画像表示を切り換えた際に画面の明るさ範囲が変化しない画像表示方法及びそれを用いた画像表示装置を達成する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の画像表示装置の実施形態1の構成概略図

【図2】 実施形態1の表示部の構成の説明図

【図3】 実施形態1の画像処理部の構成概略図

【図4】 実施形態1のバックライトの構成概略図

【図5】 実施形態1のバックライトの1つの分割領域の要部概略図

【図6】 実施形態1のバックライトの各分割領域の発光量とLCD1上の部分画像及びLCD2上の部分パララックス・バリアの関係の説明図

【図7】 本発明の画像表示装置の実施形態2の構成概略図

【図8】 実施形態2の第1画像処理部の構成概略図

【図9】 本発明の画像表示装置の実施形態3の構成概略図

【図10】 実施形態3の第2画像処理部の構成概略図

【図11】 実施形態3の2つのLCD上の表示例

【図12】 本発明の画像表示装置の実施形態4の構成概略図

【図13】 実施形態4のCRT上及びLCD上の表示例

【図14】 従来の立体画像表示装置の構成図

【図15】 従来の立体画像装置の表示部の構成図

【図16】 パララックス・バリア・パターンと視点数との関係の説明図

【図17】 従来の立体画像表示装置において2次元部

分画像と3次元部分画像の混在表示をする際の電子式パララックス・バリアの図

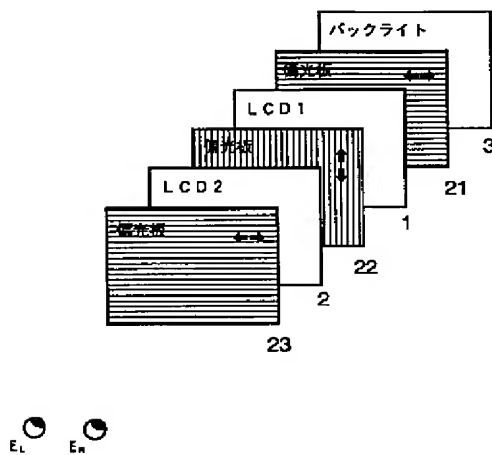
【図18】 従来の立体画像表示装置における視点数と輝度・解像度の関係図

【符号の説明】

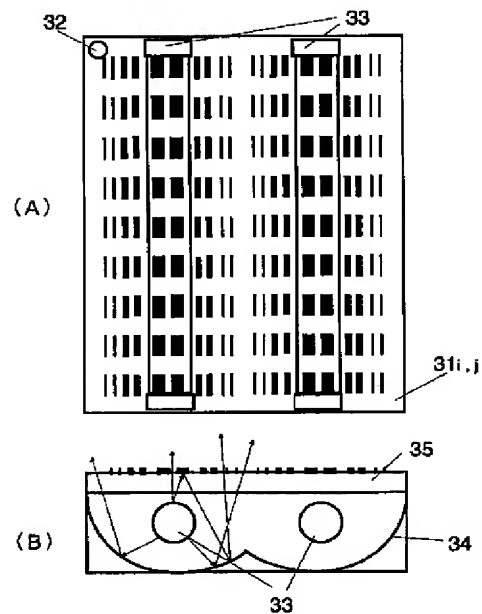
- 1、2・・・LCD
- 3・・・バックライト
- 4・・・LCD2駆動回路
- 5・・・LCD1駆動回路
- 6・・・光量調整回路
- 7・・・ウィンドウ領域入力手段
- 8・・・視点数検知部
- 9・・・第1画像処理部
- 10・・・第2画像処理部
- 11<sub>i</sub>・・・ストライプ画像合成回路

- 12<sub>i</sub>・・・画像圧縮回路
- 13・・・ウインドウ制御回路
- 14・・・バリア・ストライプ発生回路
- 15<sub>i</sub>・・・光量調整回路
- 16・・・光量調整回路
- 18・・・システムコントロール部
- 19・・・画像入力合成手段
- 21、22、23・・・偏光板
- 25・・・CRT
- 26・・・CRT 管面
- 31<sub>i,j</sub>・・・分割領域
- 32・・・入力部
- 33・・・蛍光管
- 34・・・反射板
- 35・・・散乱板

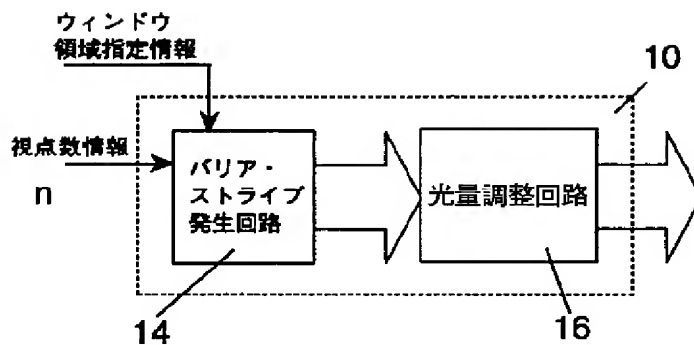
【図2】



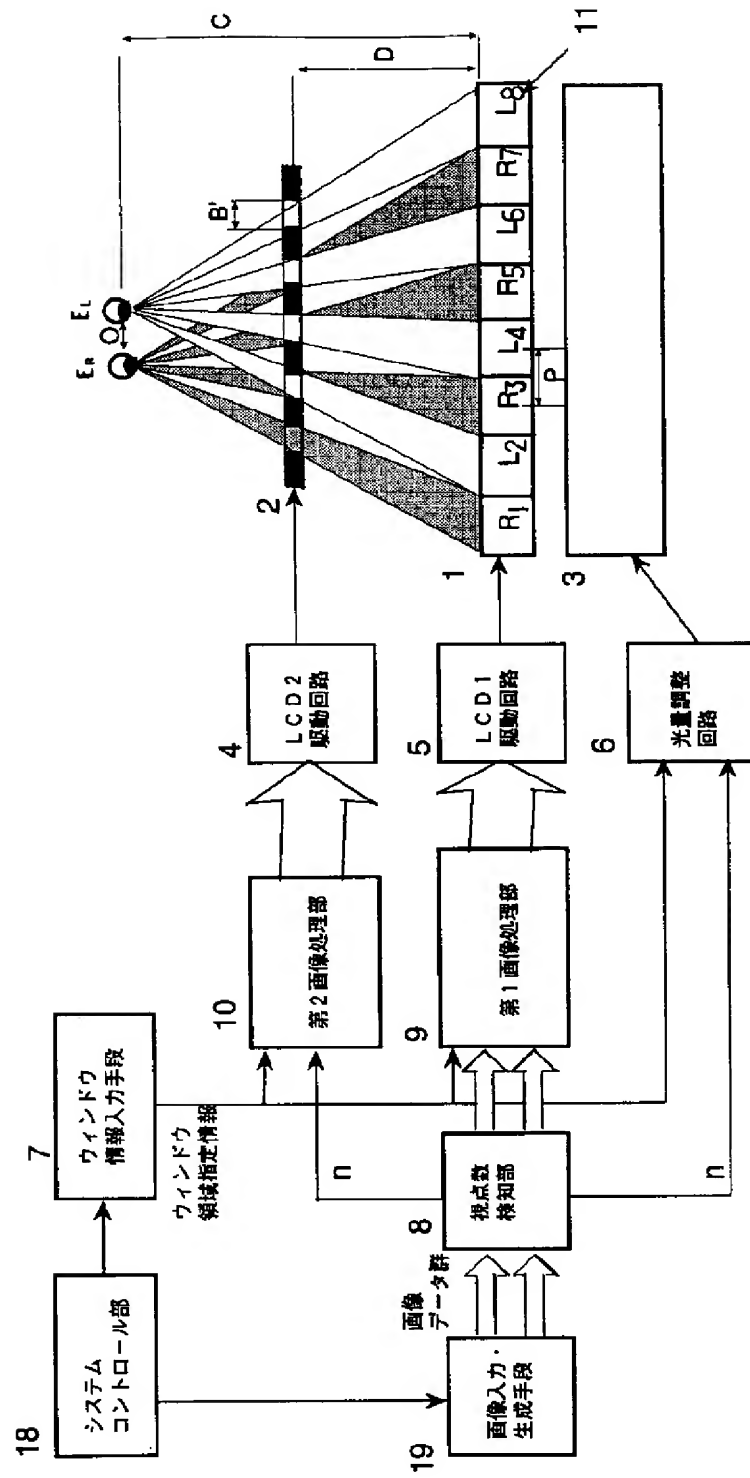
【図5】



【図10】

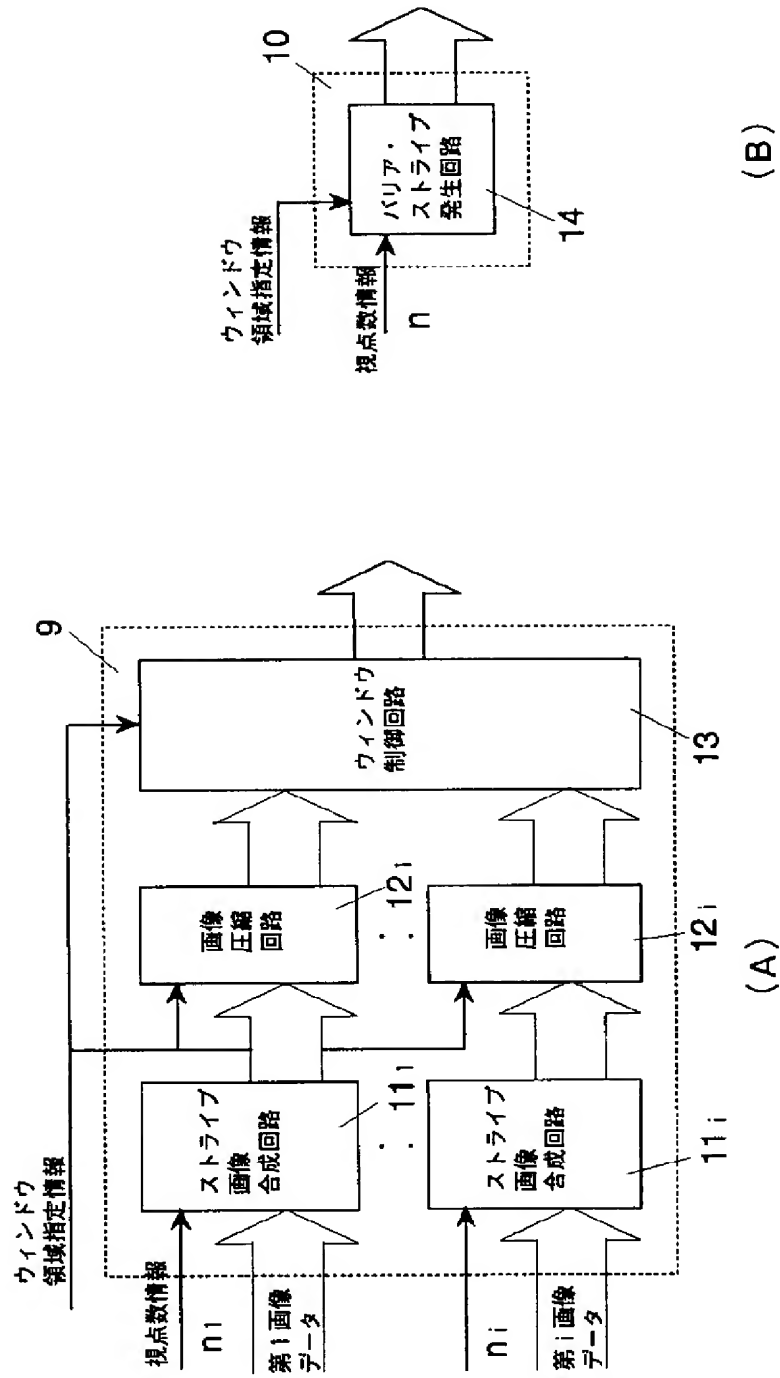


【図1】

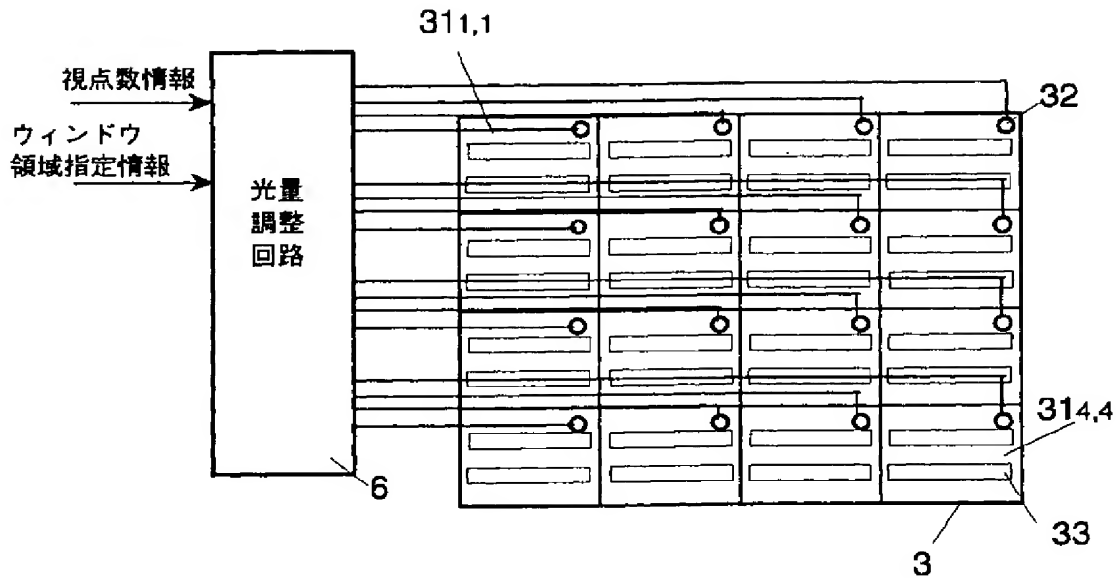




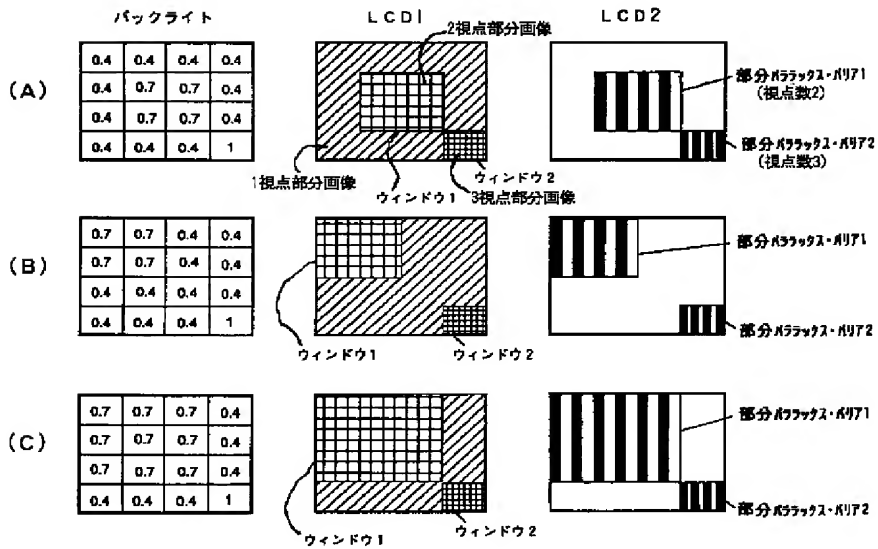
【図3】



【図4】

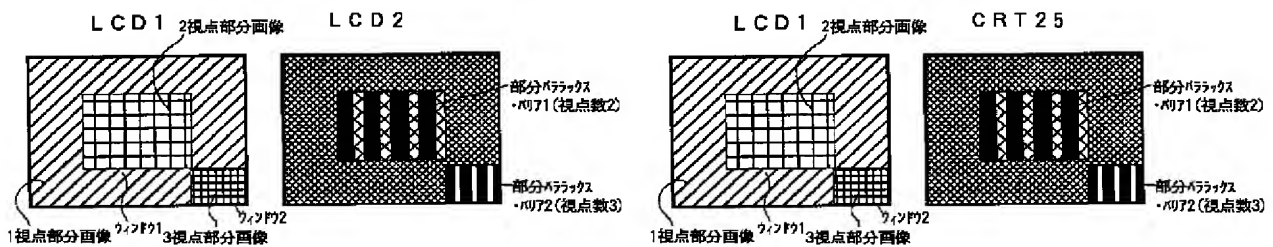


【図6】

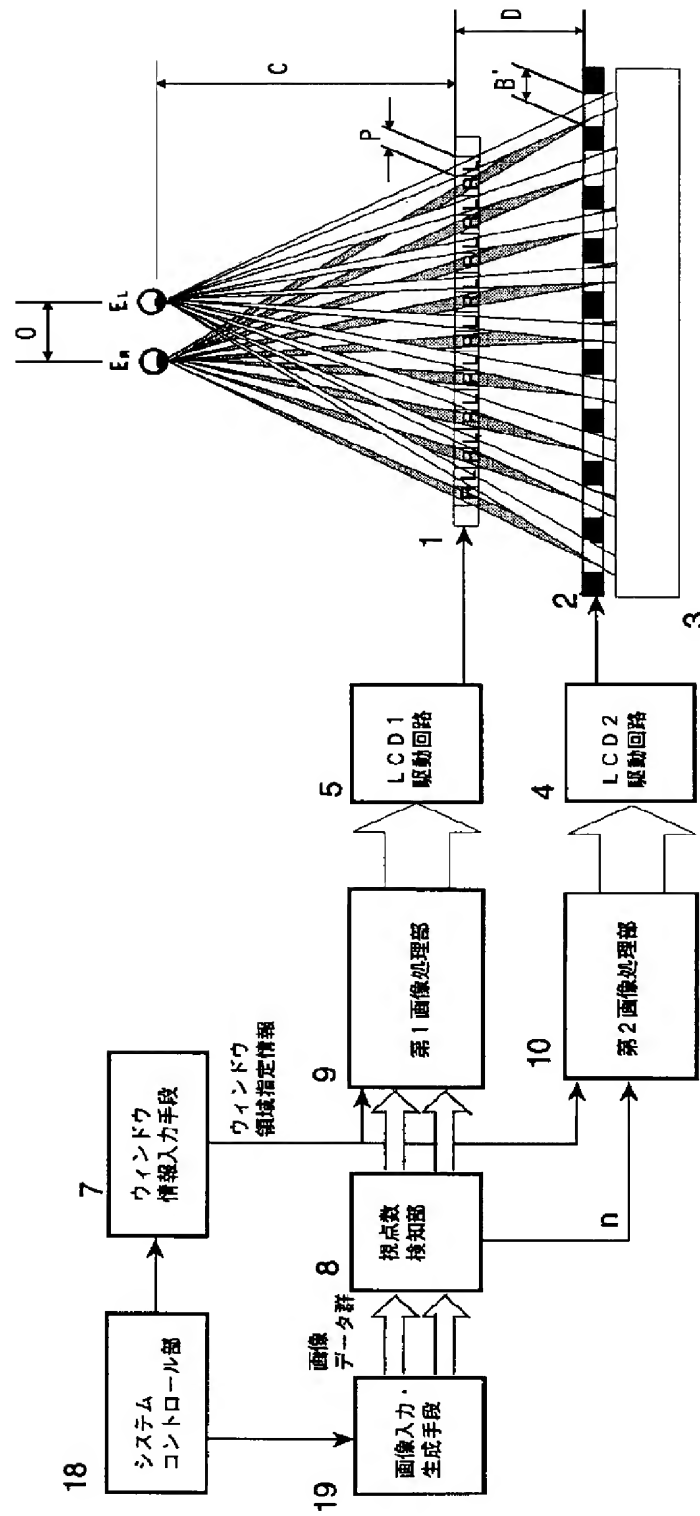


【図11】

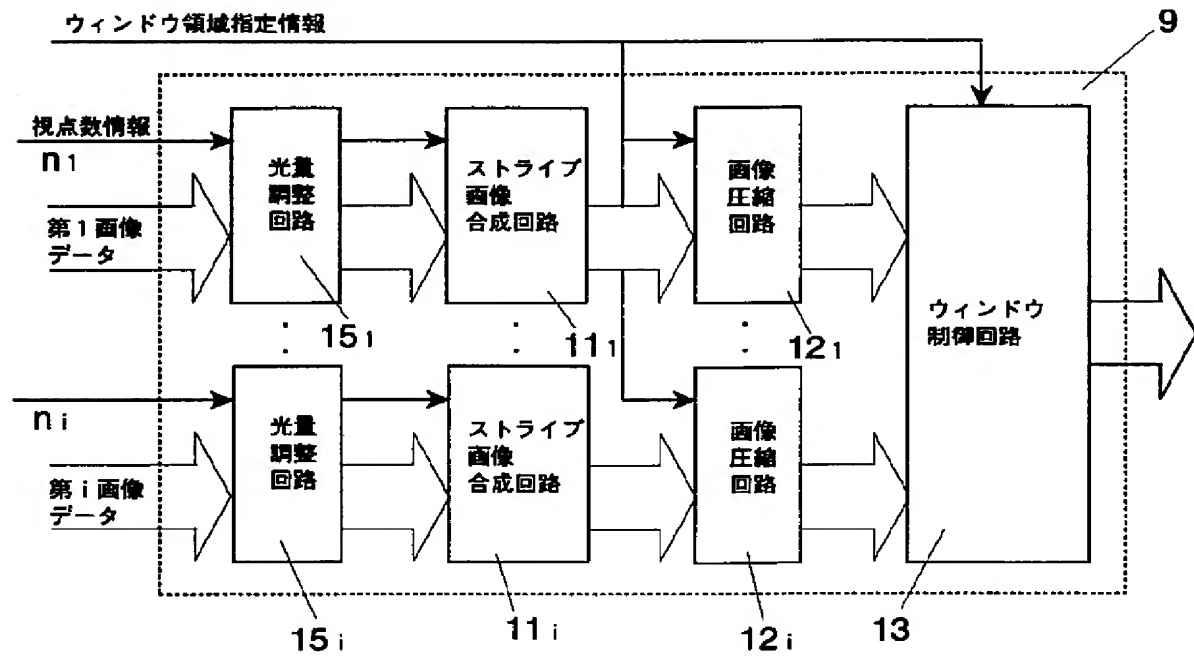
【図13】



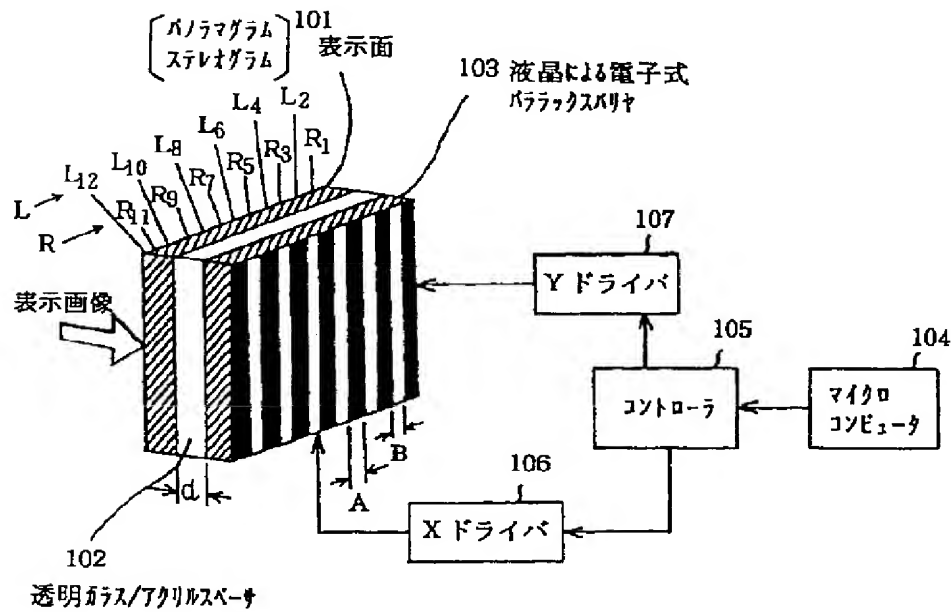
【図7】



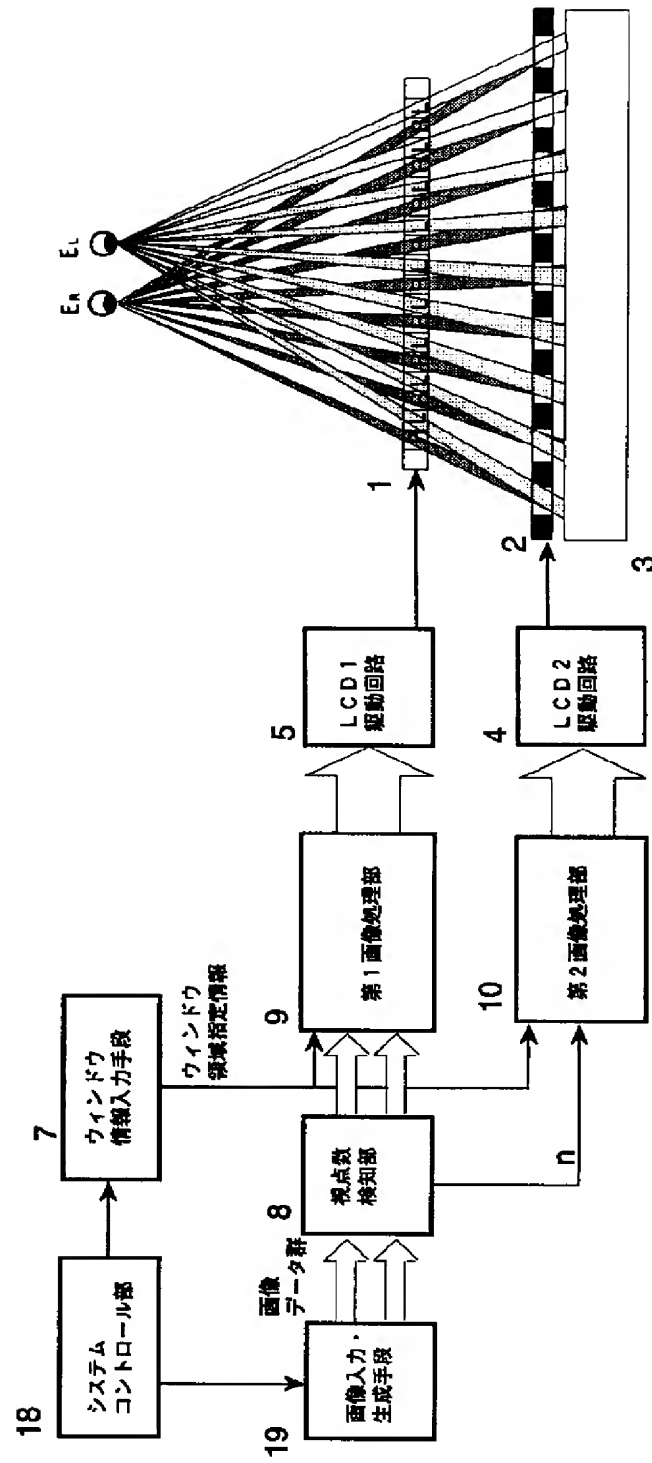
【図8】



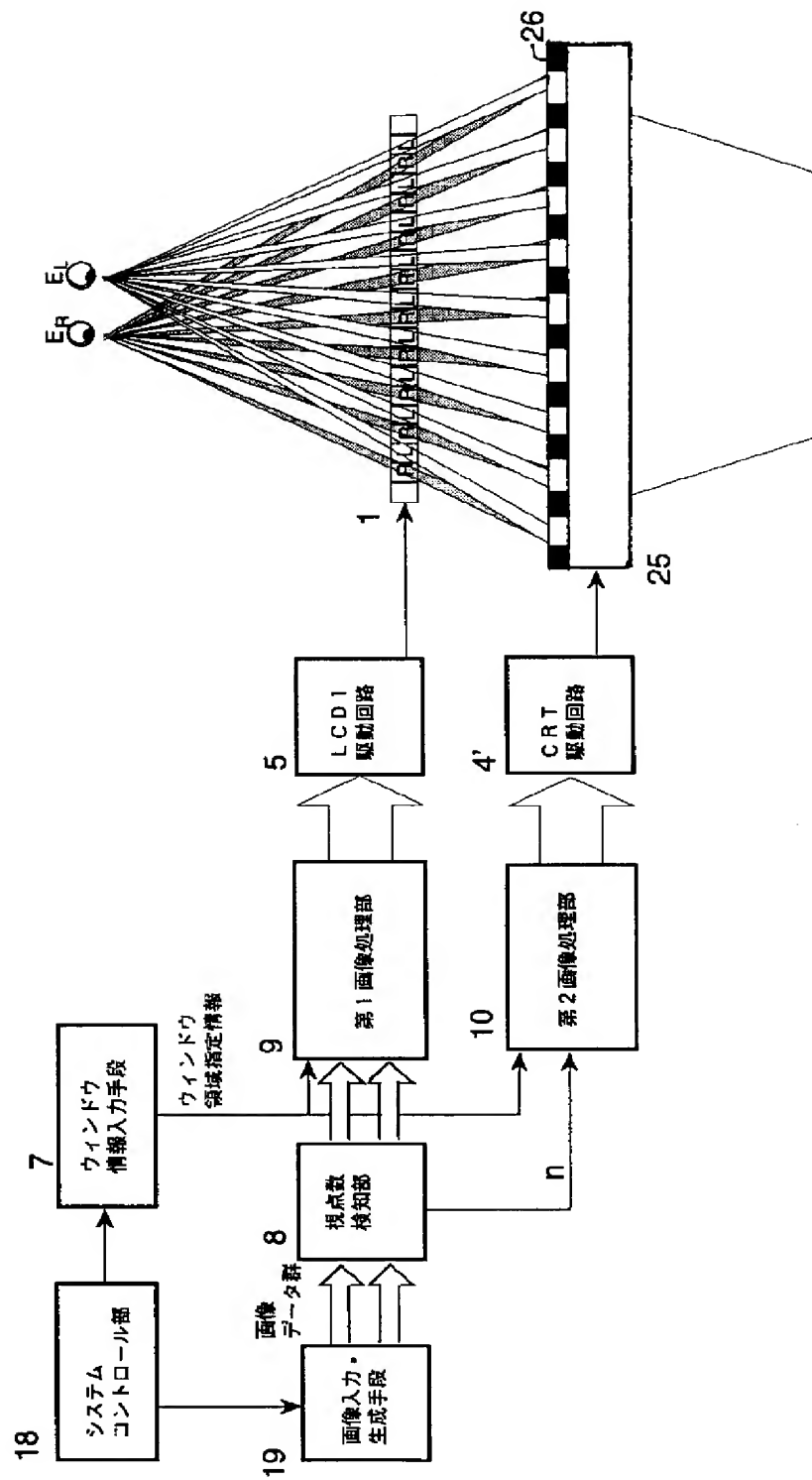
【図14】



【図9】

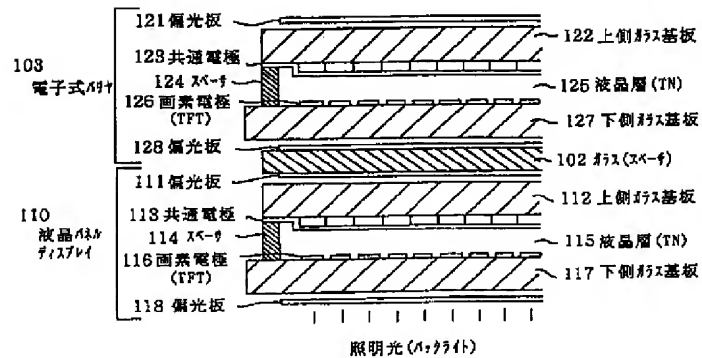


【図12】

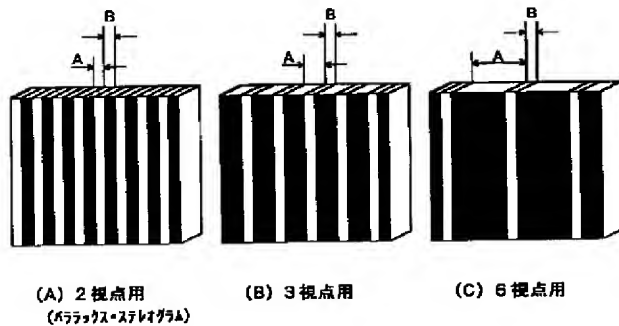




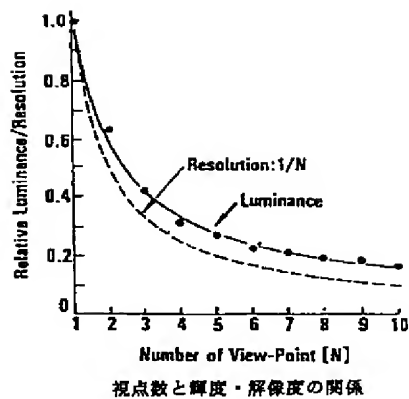
【図15】



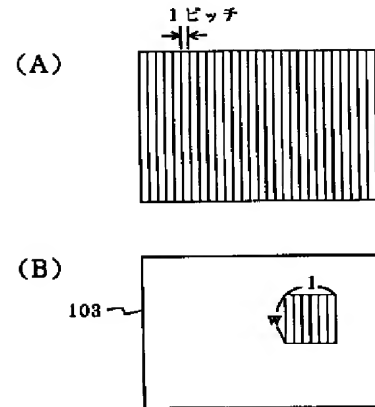
【図16】



【図18】



【図17】



フロントページの続き

(72)発明者 須藤 敏行  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

(72)発明者 森島 英樹  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内